

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 757 119

(21) N° d'enregistrement national :  
96 15574

(51) Int Cl<sup>6</sup> : B 60 R 21/26, F 42 B 3/04, C 06 B 25/34, 43/00,  
C 06 D 5/00

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 18.12.96.

(71) Demandeur(s) : SNC LIVBAG SOCIETE EN NOM  
COLLECTIF — FR.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 19.06.98 Bulletin 98/25.

(72) Inventeur(s) : PEROTTO CHRISTIAN et  
DUVACQUIER DANIEL.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : Se reporter à la fin du  
présent fascicule.

(73) Titulaire(s) :

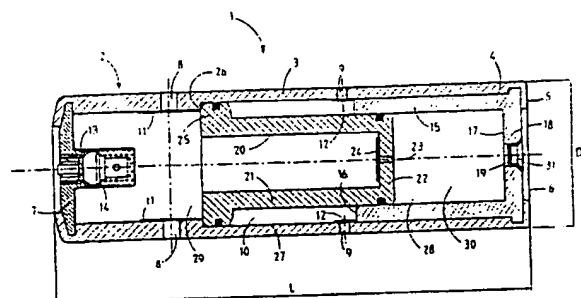
(60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

(74) Mandataire : SOCIETE NATIONALE DES POUDRES  
ET EXPLOSIFS.

(54) GENERATEUR PYROTECHNIQUE DE GAZ A COMBUSTIBLE LIQUIDE INJECTABLE.

(57) Le générateur (1), destiné à la sécurité automobile, comporte un corps creux (2) comprenant une paroi latérale (3) dans laquelle coulisse un piston (20) creux et cylindrique qui sépare de manière étanche, avant fonctionnement, un réservoir (28) d'une chambre de combustion (29). La paroi latérale (3) comporte des événements (9) par lesquels s'échappent, en fonctionnement, des gaz froids sous pression (10) contenus dans une enceinte (27). Le chargement pyrotechnique est constitué par un propergol liquide (30) introduit dans le réservoir (28), mais peut être également constitué par un liquide réducteur introduit dans le réservoir réagissant avec un mélange gazeux oxydant injecté dans la chambre de combustion.

Le générateur (1) permet, à l'aide des événents (9), d'éviter une altération du sac lors de son gonflement.



FR 2 757 119 - A1



BEST AVAILABLE COPY

La présente invention se rapporte au domaine de la protection, en cas de collision, des occupants d'un véhicule automobile au moyen d'un coussin de protection gonflé par des gaz provenant d'un générateur pyrotechnique de gaz.

Depuis plus d'une vingtaine d'années, il a été proposé de protéger, en cas de chocs frontaux, les occupants, conducteur et passagers, d'un véhicule automobile au moyen de coussins gonflables disposés devant eux.

Différents types de générateurs pyrotechniques ont été proposés à cette fin. Il a été envisagé par exemple par les brevets US 3 882 673 et US 3 813 007 correspondant respectivement aux brevets FR 2 116 948 et FR 2 116 949 des générateurs pyrotechniques de gaz dont les gaz proviennent pour une partie de la combustion d'un chargement pyrotechnique de gaz et pour une autre partie de la vaporisation d'un liquide contenu dans une enceinte placée à proximité dudit chargement pyrotechnique. De tels générateurs ont une structure relativement complexe qui leur confère un prix de revient élevé.

La recherche de systèmes générateurs de gaz à performances améliorées, notamment au niveau de l'encombrement, du poids, des coûts, de la toxicité, a entraîné l'homme du métier à orienter ses recherches vers des systèmes employant des technologies et des produits plus adaptés. Ces systèmes ont été par exemple publiés dans la demande de brevet EP 0 715 996 et dans la demande de brevet EP 0 468 724. En effet, ces documents décrivent des systèmes générateurs de gaz qui utilisent la combustion d'un monergol liquide à base de

nitrate d'hydroxyl ammonium qui est injecté dans la chambre de combustion du générateur à l'aide d'un piston. Au sens de la présente demande, un monergol liquide est un propergol ne contenant qu'un seul 5 constituant dont la formation est endothermique ou dont la molécule contient à la fois le comburant et le combustible. Ces systèmes présentent des inconvénients parmi lesquels on peut citer la faible stabilité thermique de ce type de composition ainsi que la 10 difficulté de maîtriser la combustion.

L'homme du métier a également orienté ses recherches vers des systèmes employant des technologies très proches des principes des moteurs à combustion 15 classique comme cela est présenté dans le brevet EP 0 685 369 par exemple. En effet, ce brevet décrit un système générateur de gaz qui utilise la combustion d'hydrocarbures ou d'alcools dans un gaz riche en oxygène, les gaz de combustion étant ensuite refroidis 20 dans un gaz inert sous pression. Ce dispositif présente des inconvénients, et notamment la nécessité d'utiliser deux chambres séparées, la première étant remplie par le carburant liquide et par un gaz oxydant sous pression permettant sa combustion et la deuxième chambre étant 25 remplie par un gaz inert sous pression. Cette technologie est compliquée et nécessite des systèmes d'assemblage et de remplissage des gaz séparés qui augmentent le coût et l'encombrement global du générateur.

30

L'invention, qui met notamment en oeuvre un chargement pyrotechnique liquide permettant d'éliminer à l'aide d'une configuration mécanique adaptée les différents inconvénients cités, vise par ailleurs à 35 apporter une solution à un problème jamais résolu

jusqu'à présent qui est le suivant : initialement, le sac est plié sur le générateur, et cela jusqu'à ce que les gaz chauds issus de la combustion quittent le générateur pyrotechnique de gaz. Au moment du déploiement du sac, ces gaz chauds frappent directement la paroi constituant le sac et risquent de l'altérer de telle sorte que l'occupant du véhicule automobile ne soit plus protégé efficacement.

L'invention concerne donc :

un générateur pyrotechnique de gaz chauds destiné à gonfler un sac utilisé en sécurité automobile comportant un corps creux de révolution présentant une première extrémité fermée et une seconde extrémité solidarisée à une bague de fermeture, ledit corps contenant notamment un système d'initiation et un chargement pyrotechnique liquide générateur de gaz, caractérisé en ce que,

- i) ledit corps comporte des orifices, obturés à l'origine, par lesquels s'échappent les gaz provenant de la combustion du chargement pyrotechnique,
- ii) un piston pouvant coulisser à l'intérieur du générateur isole avant fonctionnement, de manière étanche, ledit chargement pyrotechnique liquide dudit système d'initiation afin de définir une chambre de combustion et un réservoir, et permet en fonctionnement le passage dudit liquide du réservoir dans la chambre de combustion,
- iii) des moyens permettent d'amorcer le déploiement du sac avant que les gaz ne s'échappent des dits orifices d'évacuation des gaz.

La course du piston est d'ailleurs quasiment terminée lorsque les gaz de combustion s'échappent des orifices d'évacuation des gaz.

5 Préférentiellement, le piston est un piston épaulé et les moyens permettant d'amorcer le déploiement du sac se présentent sous la forme d'évents par lesquels s'échappent, lors du coulissolement dudit piston épaulé, des gaz froids contenus dans une enceinte.

10 10 Préférentiellement, les évents sont munis d'opercules claquables.

15 Avantageusement, les gaz qui s'échappent par les évents obturés à l'origine par des opercules claquables sont sous pression.

20 20 Préférentiellement encore, ledit piston est creux et cylindrique, et présente une paroi latérale terminée par une face plane trouée de manière à présenter au moins un tube d'injection aménagé muni d'un opercule claquable.

25 Avantageusement encore, lesdits orifices d'évacuation des gaz sont munis d'opercules claquables.

30 30 Préférentiellement, le piston présente à l'extrémité opposée à ladite face plane un rebord qui est en appui contre un épaulement interne dudit corps creux.

35 Selon un premier mode de construction, le corps creux présente une paroi latérale dont la longueur des génératrices est supérieure à son diamètre extérieur. Ce premier mode de construction concerne plus spécifiquement les générateurs de configuration

"passager".

Avantageusement, selon le premier mode de construction, un chemisage cylindrique comprenant une face plane et une paroi latérale est solidarisé audit corps creux.

Avantageusement encore, la face plane du chemisage cylindrique comporte une ouverture qui permet l'introduction du liquide dans le réservoir, ladite ouverture étant par la suite obturée par un bouchon étanche.

Selon un second mode de construction, le corps creux est constitué par une paroi latérale solidarisée, à son extrémité supérieure, à un rebord, constituant un épaulement externe, d'un couvercle en forme de cuvette cylindrique, le diamètre extérieur de ladite paroi latérale étant supérieur à la longueur des génératrices de ladite paroi. Ce second mode de construction concerne plus spécifiquement les générateurs de configuration "conducteur".

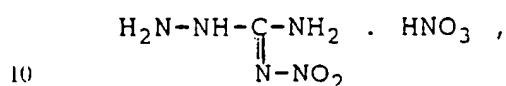
Avantageusement, selon le second mode de construction, le couvercle comporte une ouverture permettant l'introduction du liquide dans le réservoir, ladite ouverture étant par la suite fermée par un bouchon étanche.

Préférentiellement, le chargement pyrotechnique liquide utilisé pour les deux modes de construction est un propergol liquide.

Avantageusement, le propergol liquide est un mélange d'eau avec un des produits choisis dans le

groupe constitué par :

- le dinitramide d'ammonium ou DNA,
- le sel d'hydroxylamine du 3 nitramino 4 nitrofurazane,
- 5 - le 3 nitramino 4 furazane,
- le nitrate de dinitroazétidine,
- le dinitraminate de dinitroazétidine,
- le nitrate de N-amino-N'-nitro-guanidine de formule



- le tris (nitroxyméthyl) méthyl ammonium nitrate de formule  $(\text{O}_2\text{NOCH}_2)_3-\text{C}-\text{NH}_2 \cdot \text{HNO}_3$ ,
- 15 - des mélanges de tris (nitroxyméthyl) méthyl ammonium nitrate avec du nitrate d'ammonium.  
Un mélange particulièrement adapté de tris (nitroxyméthyl) méthyl ammonium avec du nitrate d'ammonium est choisi et a pour formule  
20  $(\text{O}_2\text{NOCH}_2)_3-\text{C}-\text{NH}_2 \cdot \text{HNO}_3 + \frac{1}{2} \text{NH}_4\text{NO}_3$ ,
- le nitrate d'ammonium.

A la place du nitrate de N-amino-N'-nitro-guanidine, il est également possible d'utiliser des sels nitrés de formules :

- a)  $\text{N}_3-\underset{\substack{\parallel \\ \text{NH}}}{\text{C}}-\text{NH}_2 \cdot \text{HN}_3\text{O}_4$ ,
- 30 b)  $\text{H}_2\text{N}-\underset{\substack{\parallel \\ \text{NH}}}{\text{C}}-\text{N}=\text{N}-\underset{\substack{\parallel \\ \text{NH}}}{\text{C}}-\text{NH}_2 \cdot 2\text{HN}_3\text{O}_4$ ,
- c)  $\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{N}=\text{N}-\underset{\substack{\downarrow \\ \text{O}}}{\text{NH}_2} \cdot \text{HNO}_3$ .

Selon une configuration particulière, ladite chambre de combustion présente une ouverture fermée par un bouchon étanche destinée à permettre son remplissage par un mélange gazeux oxydant sous pression, ledit réservoir contient un liquide réducteur qui, par coulissolement dudit piston, est injecté et réagit avec ledit mélange gazeux oxydant injecté dans la chambre de combustion et ledit piston présente un disque de rupture.

Préférentiellement, le liquide réducteur et le mélange gazeux oxydant peuvent être respectivement un hydrocarbure ou un alcool, et une combinaison d'argon ou d'azote avec de l'oxygène. Un groupe de liquides réactifs particulièrement préférés est constitué par le diazidohexane et par les polyazotures de glycidyle liquides. Le liquide réducteur peut être en solution dans un diluant.

Le générateur pyrotechnique de gaz chauds qui est proposé présente de nombreux avantages. Tout d'abord, il apporte une solution au problème énoncé précédemment à l'aide d'évents par lesquels peuvent s'échapper des gaz froids dont le but est de commencer à déployer le coussin de protection avant que les gaz chauds issus de la combustion du chargement pyrotechnique ne pénètrent à l'intérieur du sac. En effet, les gaz chauds ne peuvent alors plus altérer la surface du sac, ce qui est susceptible de se produire si le sac est encore dans sa position initiale.

De plus, ce générateur, aussi bien dans sa configuration "passager" que dans sa configuration "conducteur" apporte certains avantages :

- un très faible coût en raison d'un très faible nombre de pièces constituant le générateur et d'un

remplissage simple,

- un faible encombrement par rapport à la masse,
- l'absence de résidus de combustion, ainsi que de particules solides,
- 5 - la non toxicité des gaz de combustion,
- le recyclage aisément et la non toxicité des matières premières.

On donne ci-après une description détaillée des 10 modes préférés de réalisation de l'invention en se référant aux figures 1 à 4.

La figure 1 est une coupe longitudinale axiale d'un 15 générateur "passager", contenant un propergol liquide, selon l'invention.

La figure 2 est une coupe longitudinale axiale d'un 20 générateur "passager", contenant un liquide réducteur et un mélange gazeux oxydant; selon l'invention.

La figure 3 est une coupe longitudinale axiale d'un 25 générateur "conducteur", contenant un propergol liquide, selon l'invention.

La figure 4 est une coupe longitudinale axiale d'un 30 générateur "conducteur", contenant un liquide réducteur et un mélange gazeux oxydant, selon l'invention.

En se reportant à la figure 1, nous observons qu'un 35 générateur pyrotechnique de gaz chauds 1 pour passagers selon l'invention comporte un corps cylindrique creux 2 qui présente une paroi latérale 3 dont la longueur L des génératrices est supérieure à son diamètre extérieur D. La paroi latérale 3 est sertie, à une extrémité sur un 35 chemisage cylindrique 4, et à l'autre extrémité sur une

bague de fermeture 7. La paroi latérale 3 comporte également des orifices 8 d'évacuation des gaz issus de la combustion du chargement pyrotechnique et des événements 9 destinés à évacuer des gaz froids 10 soumis à une 5 pression de l'ordre de 1 MPa. Les orifices 8 et les événements 9 sont respectivement munis d'opercules claquables 11 et 12. La bague de fermeture 7 présente un col creux 13 dans lequel est inséré un système d'initiation 14. Le chemisage cylindrique 4 comprend une 10 paroi latérale 15 qui est en appui contre la paroi latérale 3 du corps 2, et dont l'axe de révolution est confondu avec celui dudit corps 2. Cette paroi 15 présente une première extrémité 16 libre qui arrive au voisinage des événements 9 sans les recouvrir, et une 15 seconde extrémité 17 constituée par une face plane 18 comportant une ouverture 19. L'extrémité 16 du chemisage cylindrique 4 permet de délimiter la course d'un piston 20 coulissant à l'intérieur de la paroi latérale 3 et du chemisage 4 selon l'axe de révolution du corps 2. Le 20 piston 20 est creux et cylindrique, et présente une paroi latérale 21 terminée d'une part par une face plane 22 trouée de manière à constituer un tube d'injection 23 muni d'au moins un opercule claquable 24, et d'autre part par un rebord cylindrique 25 qui est en appui 25 contre un épaulement interne 26 de la paroi latérale 3 du corps 2. La paroi latérale 21 et le rebord 25 du piston en combinaison avec l'extrémité 16 du chemisage 4 et la paroi latérale 3 du corps 2 définissent une enceinte 27 étanche contenant les gaz sous pression 10 30 qui peuvent ainsi s'échapper après rupture des opércoles 12 des événements 9 en raison du coulissemement du piston 20. La face plane 22 du piston 20 permet de définir, d'une part un réservoir 28 à l'aide de la paroi latérale 15 et de la face plane 18 du chemisage 4, et d'autre part une 35 chambre de combustion 29 à l'aide de la paroi latérale 3

du corps 2, de la bague de fermeture 7, de la paroi latérale 21 et du rebord 25 du piston 20. Le réservoir 28 et la chambre de combustion 29 sont alors séparés de façon étanche. Par l'ouverture 19, il est possible 5 d'introduire un propergol liquide 30 qui vient se loger dans le réservoir 28 et qui constitue le chargement pyrotechnique. Un bouchon étanche 31 obture par la suite l'ouverture 19.

10 La figure 2 se rapporte à un générateur pyrotechnique de gaz chauds 101 pour passagers présentant d'importantes similitudes avec celui tel que décrit précédemment et représenté à la figure 1. La différence principale se situe au niveau du chargement 15 pyrotechnique, ce qui engendre d'autres modifications secondaires relatives à la configuration mécanique du générateur. En effet, le corps creux 102 présente une paroi latérale 103 qui est soudée à une extrémité à la face plane 118 du chemisage cylindrique 104, et à 20 l'autre extrémité à la bague de fermeture 107. La paroi 103 comporte une ouverture 133 par laquelle est injecté initialement un mélange gazeux oxydant 130 sous pression dans la chambre de combustion 129 et qui est obturée par un bouchon étanche 134. Le rebord 125 du piston 120 se 25 prolonge transversalement par un disque de rupture 135 qui est en appui contre l'épaulement interne 126 de la paroi latérale 103 du corps 102. La paroi latérale 115 du chemisage cylindrique 104 présente un épaulement interne 136 qui divise ladite paroi latérale 115 en une 30 partie amont dont l'extrémité libre 116 est plaquée contre le disque de rupture 135, et en une partie aval perforée sur toute sa longueur de manière à constituer les événements 109. La partie amont de la paroi latérale 115, le rebord 125 et la paroi latérale 121 du piston 35 120 définissent l'enceinte 127 contenant les gaz froids

110. Le réservoir 128, qui est délimité par la partie aval de la paroi 115, la face plane 118 du chemisage cylindrique 104 et la face plane 122 du piston 120, contient un liquide réducteur 132, lui-même introduit 5 par l'ouverture 119 de la face plane 118 du chemisage cylindrique 104 et obturée par un bouchon étanche 131.

En se reportant à la figure 3, nous observons qu'un 10 générateur pyrotechnique de gaz chauds 201 pour conducteur selon l'invention comporte un corps creux 202 de révolution qui présente une paroi latérale 203 solidarisée à son extrémité supérieure au rebord 205 d'un couvercle 206 en forme de cuvette cylindrique, le rebord 205 constituant un épaulement externe. Le 15 diamètre extérieur  $d$  de la paroi latérale 203 est supérieur à la longueur  $l$  des génératrices de ladite paroi 203. L'extrémité inférieure de la paroi 203 est solidarisée à une bague de fermeture 209 qui est prolongée par un col creux 210 dans lequel est inséré un 20 système d'initiation 211, et la paroi latérale 203 comporte des orifices 212 d'évacuation des gaz issus de la combustion du chargement pyrotechnique. Le couvercle 206 comprend une face plane 213 comportant une ouverture 214. L'épaulement 205 comporte des événements 215 destinés à 25 évacuer des gaz froids 216 soumis une pression de l'ordre de 1 MPa. Les orifices 212 et les événements 215 sont respectivement munis d'opercules claquables 217 et 218. L'épaulement 205 permet de délimiter la course d'un piston 219 coulissant à l'intérieur du couvercle 206 30 selon l'axe de révolution du corps 202. Le piston 219 est creux et cylindrique, et présente une paroi latérale 220 terminée d'une part par une face plane 221 trouée de manière à présenter au moins un tube d'injection 222 muni d'un opercule claquable 223, et d'autre part par un 35 rebord cylindrique 224 qui est en appui contre un

épaulement interne 225 de la paroi latérale 203 du corps 202. La paroi latérale 220 et le rebord 224 du piston 219, en combinaison, avec la paroi 203 et l'épaulement 205 du couvercle 206 définissent une 5 enceinte 226 étanche contenant les gaz sous pression 216 qui peuvent ainsi s'échapper après rupture des opercules 218 des évents 215 en raison du coulissemement du piston 219. La face plane 221 du piston 219 permet de définir, d'une part un réservoir 227 à l'aide du couvercle 206, 10 et d'autre part une chambre de combustion 228 à l'aide de la paroi latérale 203 du corps 202, de la bague de fermeture 209, de la paroi latérale 220 et du rebord 224 du piston 219. Le réservoir 227 et la chambre de combustion 228 sont alors séparés de façon étanche. Par 15 l'ouverture 214, il est possible d'introduire un propergol liquide 229 qui vient se loger dans le réservoir 227 et qui constitue le chargement pyrotechnique. Un bouchon étanche 230 obture par la suite l'ouverture 214.

20  
La figure 4 se rapporte à un générateur pyrotechnique de gaz chauds 301 pour conducteur présentant d'importantes similitudes avec celui tel que décrit ci-dessus et représenté à la figure 3. La 25 différence principale se situe au niveau du chargement pyrotechnique, ce qui engendre d'autres modifications secondaires relatives à la configuration mécanique du générateur. En effet, le corps creux 302 présente une paroi latérale 303 qui est soudée à son extrémité inférieure à une bague de fermeture 309, et à son extrémité supérieure au rebord 305 du couvercle 306 en forme de cuvette cylindrique, le rebord 305 constituant un épaulement externe et se prolongeant longitudinalement par une collerette 332. La bague de fermeture 309 comporte une ouverture 333 par laquelle est injecté 30

un mélange gazeux oxydant 329 sous pression dans la chambre de combustion 328 et qui est obturée par un bouchon étanche 334. Le rebord cylindrique 324 du piston 319 se prolonge transversalement par un disque de rupture 335 qui est en appui contre l'épaulement interne 325 de la paroi latérale 303 du corps 302. La collerette 332 du couvercle 306 est plaquée contre le disque de rupture 335 et définit, à l'aide de l'épaulement externe 305 du couvercle 306, de la paroi latérale 320 et du rebord cylindrique 324 du piston 319, l'enceinte 326 contenant les gaz froids 316. Un liquide réducteur 331 est introduit par l'ouverture 314 située dans la face plane 313 du couvercle 306 et vient se loger dans le réservoir 327, ladite ouverture 314 étant par la suite obturée par le bouchon étanche 330.

Le principe de fonctionnement de ces générateurs est le suivant : en cas de collision brutale, le système d'initiation 14, 211 est allumé. Il s'ensuit alors une première montée en pression dans la chambre de combustion 29, 129, 228, 328 et donc une augmentation de la pression sur la surface du piston 20, 120, 219, 319, ce qui entraîne le début du déplacement du piston 20, 219 du générateur 1, 201, le déplacement du piston 120, 319 du générateur 101, 301 ne débutant qu'après la découpe du disque de rupture 135, 335, et provoque la rupture des opercules claquables 12, 218 du générateur 1, 201 obturant initialement les événets 9, 215. Les gaz froids 10, 110, 216, 316 contenus dans l'enceinte 27, 127, 226, 326 s'échappent alors par les événets 9, 109, 215 de manière à amorcer le déploiement du coussin de protection avant que les gaz issus de la combustion du chargement pyrotechnique ne soient libérés. De plus, le coulissemement du piston 20, 120, 219, 319 provoque parallèlement la rupture de l'opercule claquable 24, 223

obturant à l'origine le tube d'injection aménagé 23, 222, et ainsi le liquide contenu dans le réservoir 28, 128, 227, 327 est pulvérisé en très fines gouttelettes dans la chambre de combustion 29, 129, 228, 328. Si le 5 chargement pyrotechnique liquide est un propergol liquide 30, 229, ces gouttelettes s'enflamment au contact des gaz et des particules chaudes émises par le système d'initiation 14, 211. Si le réservoir 128, 327 contient un liquide réducteur 132, 331 et la chambre de 10 combustion 129, 328 un mélange gazeux oxydant 130, 329 sous pression, les gouttelettes s'enflamment au contact des gaz oxydants 130, 329 et des particules chaudes émises par le système d'initiation. Dans tous les cas, il s'ensuit une seconde montée en pression dans la 15 chambre de combustion 29, 129, 228, 328, ce qui entraîne la rupture des opercules claquables 11, 217 et l'éjection des gaz de combustion dans le coussin de protection par les orifices 8, 212 d'évacuation des gaz de combustion. Il apparaît donc clairement que les 20 événements 9, 109, 215 apportent une solution au problème posé, aussi bien dans la configuration "passager" que dans la configuration "conducteur".

Il est à noter que les durées d'initiation et de 25 combustion sont réglées par les différentes forces de rupture des opercules et des disques éventuellement, ainsi que par le système d'injection et le diamètre des orifices. L'ensemble de ces paramètres peut être optimisé en fonction des besoins.

30

L'invention s'applique à tous types de propergols liquides, mais l'un deux est particulièrement bien adapté. Il comprend 80% de dinitramide d'ammonium et 20% d'eau. Ce chargement pyrotechnique a procuré un très 35 fort rendement gazeux jusqu'à 0,97 litre de gaz à 0°C

15

pour 1g de propergol. De plus, les températures de combustion pour cette composition sont plus modérées et sont de l'ordre de 1100°C.

5 L'invention s'applique également à tous types de couples combustibles liquides, notamment les hydrocarbures, les alcools, et comburant gazeux, par exemple l'argon, l'azote en combinaison avec de l'oxygène.

10

15

20

25

30

35

Revendications

1. Générateur pyrotechnique de gaz chauds (1,201) destiné à gonfler un sac utilisé en sécurité automobile comportant un corps creux de révolution (2,202) présentant une première extrémité fermée et une seconde extrémité solidarisée à une bague de fermeture (7,209), ledit corps (2,202) contenant notamment un système d'initiation (14,211) et un chargement pyrotechnique liquide générateur de gaz, caractérisé en ce que,
  - i) ledit corps (2,202) comporte des orifices (8, 212), obturés à l'origine, par lesquels s'échappent les gaz provenant de la combustion du chargement pyrotechnique,
  - ii) un piston (20,219) pouvant coulisser à l'intérieur du générateur isole avant fonctionnement, de manière étanche, ledit chargement pyrotechnique liquide dudit système d'initiation (14,211) afin de définir une chambre de combustion (29,228) et un réservoir (28,227), et permet en fonctionnement le passage dudit liquide du réservoir (28,227) dans la chambre de combustion (29,228),
  - iii) des moyens permettent d'amorcer le déploiement du sac avant que les gaz ne s'échappent des dits orifices (8,212) d'évacuation des gaz.
2. Générateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le piston (20, 219) est un piston épaulé et en ce que les moyens permettant d'amorcer le déploiement du sac se présentent sous la forme d'évents (9, 215) par lesquels s'échappent, lors du coulisсement dudit piston

(20, 219) épaulé, des gaz froids (10, 216) contenus dans une enceinte (27, 226).

3. Générateur selon la revendication 2, caractérisé en ce que les évents (9,215) sont munis d'opercules claquables (12,218).

4. Générateur selon la revendication 3, caractérisé en ce que les gaz (10,216) qui s'échappent par les évents (9,215) obturés à l'origine par des opercules claquables (12,218) sont sous pression.

5. Générateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ledit piston (20,219) est creux et cylindrique, et présente une paroi latérale (21,220) terminée par une face plane (22,221) trouée de manière à présenter au moins un tube d'injection aménagé (23,222) muni d'un opercule claquable (24,223).

6. Générateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que lesdits orifices (8,212) d'évacuation des gaz sont munis d'opercules claquables (11, 217).

7. Générateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le piston (20, 219) présente à l'extrémité opposée à ladite face plane (22,221) un rebord (25,224) qui est en appui contre un épaulement interne (26,225) dudit corps (2,202).

8. Générateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le corps creux (2) présente une paroi latérale (3) dont la longueur ( $L$ ) des génératrices est supérieure à son diamètre extérieur ( $D$ ).

9. Générateur selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'un chemisage cylindrique (4) comprenant une face plane (18) et une paroi latérale (15) est solidarisé audit corps creux (2).

5

10. Générateur selon la revendication 9, caractérisé en ce que la face plane (18) du chemisage cylindrique (4) comporte une ouverture (19) qui permet l'introduction du liquide dans le réservoir (28), ladite ouverture (19) étant par la suite obturée par un bouchon étanche (31).

11. Générateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le corps creux (202) est constitué par une paroi latérale (203) solidarisée, à son extrémité supérieure (204), à un rebord (205) d'un couvercle (206) en forme de cuvette cylindrique, le diamètre extérieur ( $d$ ) de ladite paroi (203) étant supérieur à la longueur (1) des génératrices de ladite paroi (203).

15  
20

12. Générateur selon la revendication 11, caractérisé en ce que le couvercle (206) comporte une ouverture (214) permettant l'introduction du liquide dans le réservoir (227), ladite ouverture (214) étant par la suite fermée par un bouchon étanche (230).

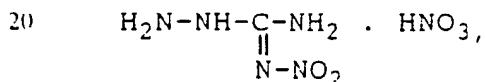
13. Générateur selon l'une quelconque des revendications 8 à 12, caractérisé en ce que ladite chambre de combustion (129, 328) présente une ouverture (133, 333) fermée par un bouchon étanche (134, 334) destinée à permettre son remplissage par un mélange gazeux oxydant sous pression (130, 329), en ce que ledit réservoir (128, 327) contient un liquide réducteur (132, 331) qui, par coulissemement du piston (120, 319), est injecté et réagit avec ledit mélange gazeux oxydant (130, 329)

injecté dans la chambre de combustion (129,328) et en ce que ledit piston (120, 319) présente un disque de rupture (135, 335).

5    14. Générateur selon l'une quelconque des revendications  
1 à 12, caractérisé en ce que le chargement pyrotechnique est un propergol liquide (30,229).

10    15. Générateur selon la revendication 14, caractérisé en ce que le propergol liquide (30,229) est un mélange d'eau avec un des produits choisis dans le groupe constitué par :

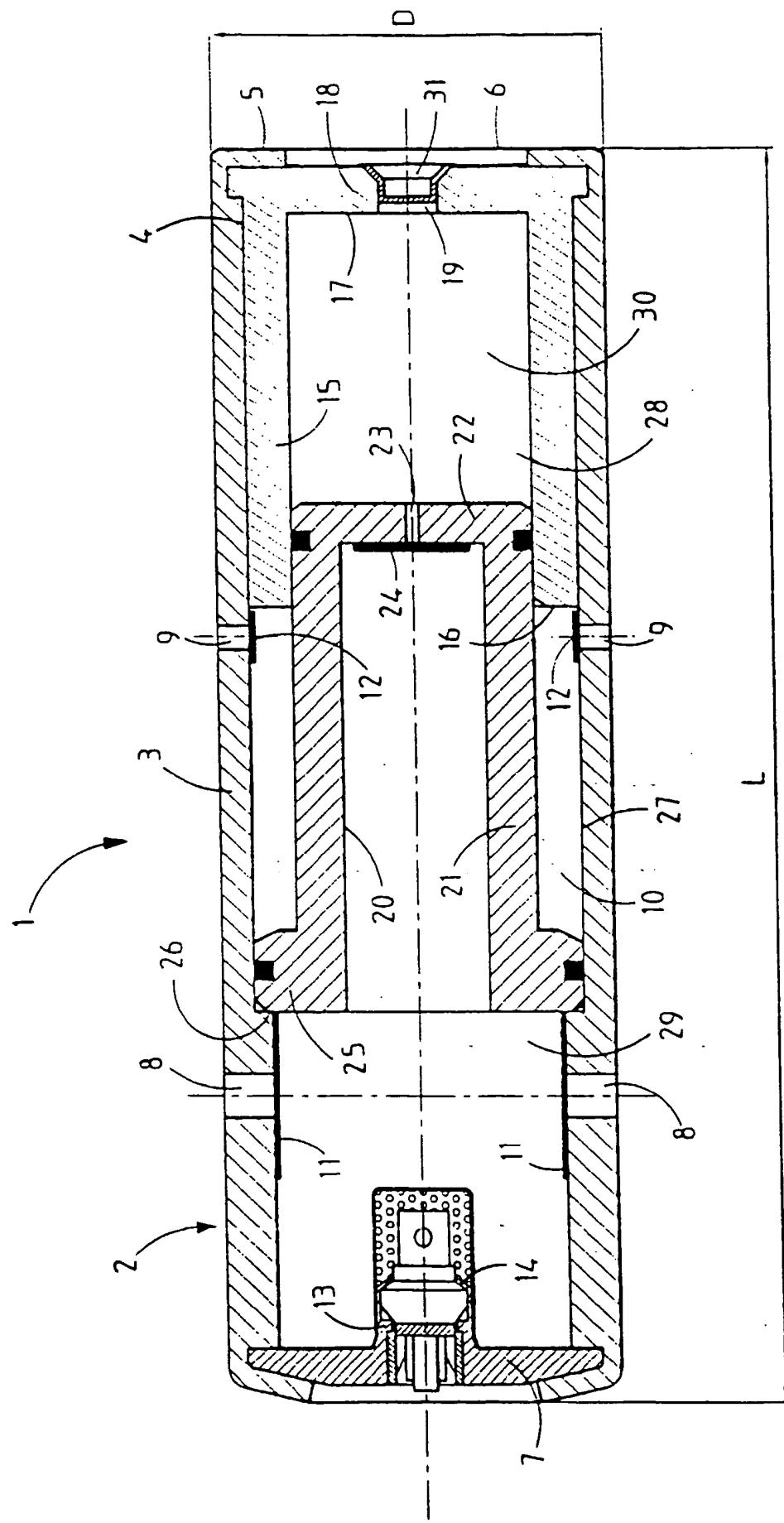
- le dinitramide d'ammonium ou DNA,
- 15 - le sel d'hydroxylamine du 3 nitramino 4 nitrofurazane,
- le 3 nitramino 4 furazane,
- le nitrate de dinitroazétidine,
- le dinitraminate de dinitroazétidine,
- le nitrate de N-amino-N'-nitro-guanidine de formule



- le tris (nitroxyméthyl) méthyl ammonium nitrate de formule  $(\text{O}_2\text{NOCH}_2)_3-\text{C}-\text{NH}_2 \cdot \text{HNO}_3$ ,
- 25 - des mélanges de tris (nitroxyméthyl) méthyl ammonium nitrate avec du nitrate d'ammonium,
- le nitrate d'ammonium.

30    16. Générateur selon la revendication 13, caractérisé en ce que le liquide réducteur (132,331) et le mélange gazeux oxydant (130,329) peuvent être respectivement un hydrocarbure ou un alcool, et une combinaison d'argon ou 35 d'azote avec de l'oxygène.

1 / 4



卷之三

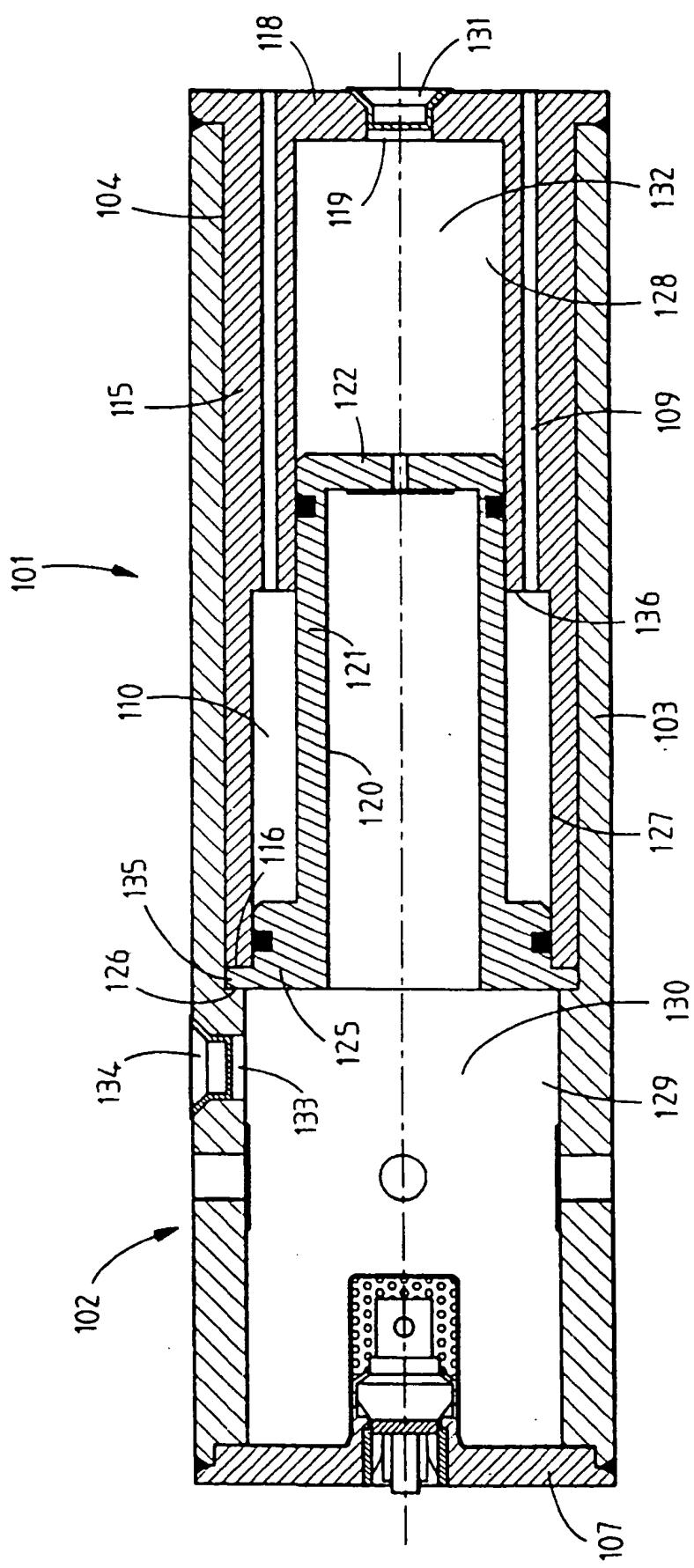


FIG. 2

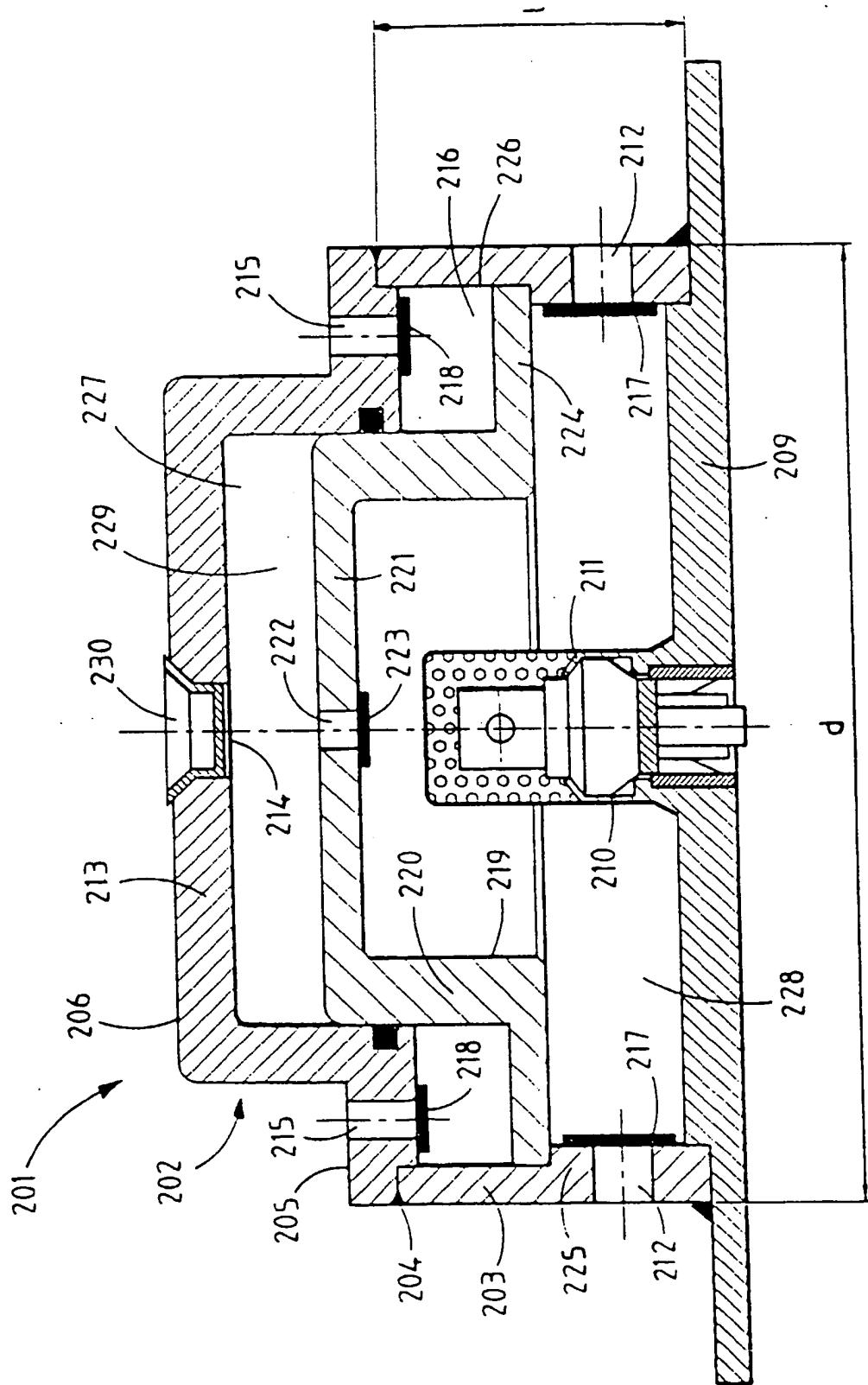


FIG. 3

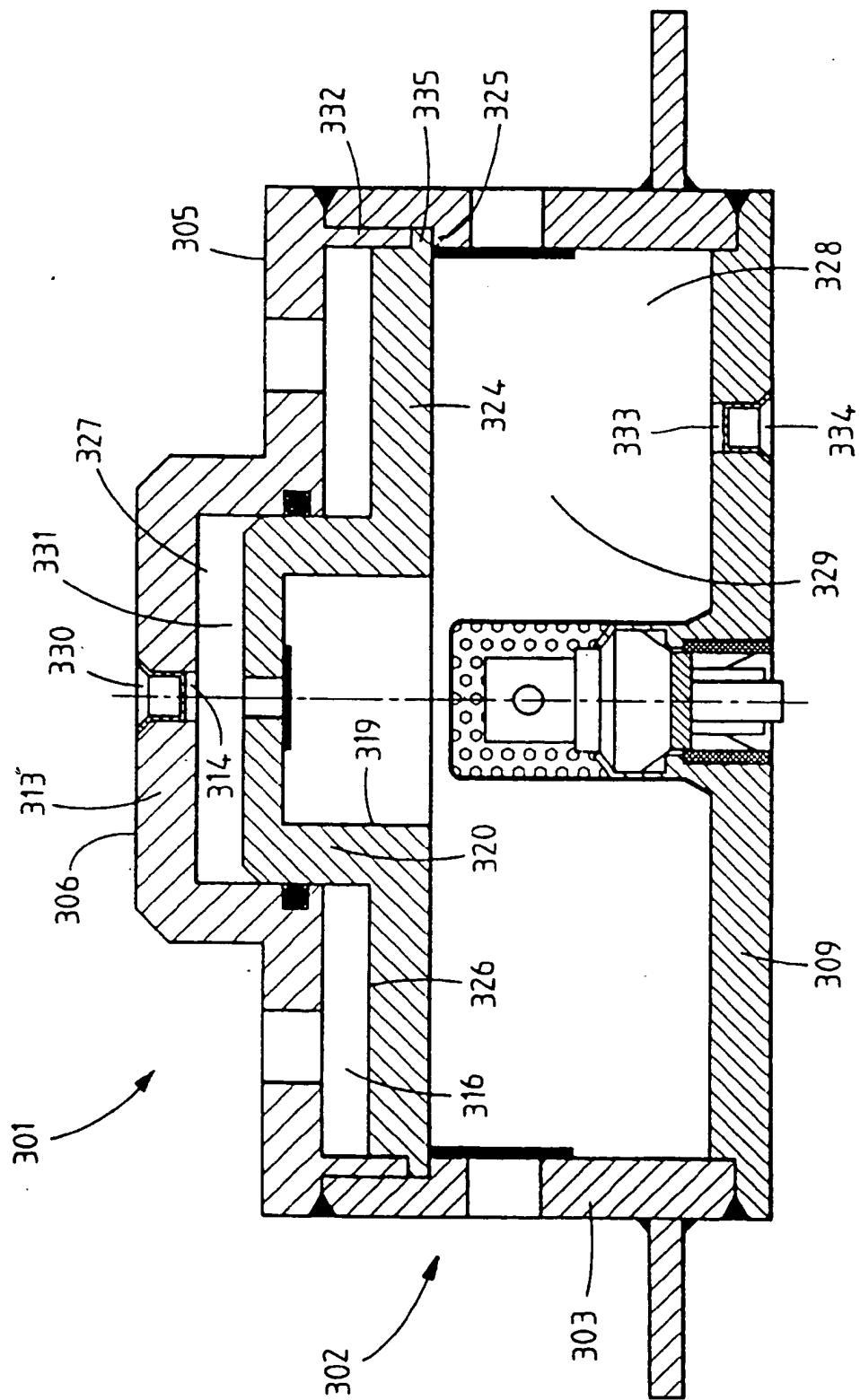


FIG. 4

REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE.

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
nationalFA 537953  
FR 9615574

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
D,A	EP 0 715 996 A (MARTIN MARIETTA CORP.) * colonne 7, ligne 1 - ligne 53; figure 3 * ---	1,5,6,14
A	EP 0 539 872 A (DYNAMIT NOBEL AG) * le document en entier * -----	1,8,11, 14
DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)		
B60R F42B		
1	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
	16 septembre 1997	Dubois, B
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinents à lui seul Y : particulièrement pertinents en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinents à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**